

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-232086

(43)Date of publication of application : 10.09.1996

(51)Int.Cl.

C23F 4/00  
H01L 21/3065  
H05H 1/46

(21)Application number : 07-037441

(71)Applicant : MITSUBISHI ELECTRIC CORP

(22)Date of filing : 24.02.1995

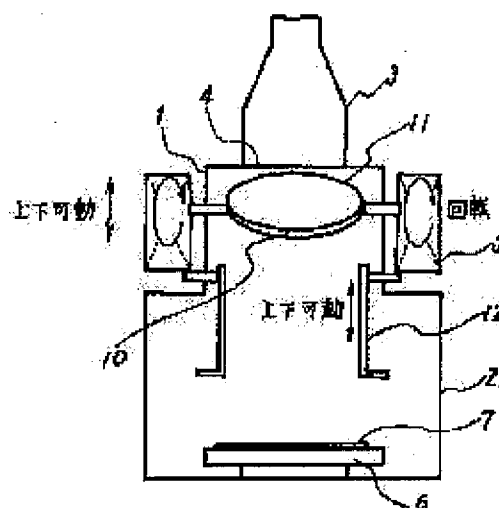
(72)Inventor : SHIOZAWA KENICHIRO  
OGINO MASARU

## (54) ECR ETCHING DEVICE

### (57)Abstract:

**PURPOSE:** To provide an ECR etching device with which the exchange of a contaminated stop plate to be the cause for falling of foreign matter leading to a degradation in the yield of products is easy.

**CONSTITUTION:** An inner bell-jar 12 is moved downward in order to create a space for rotating the top plate 11 at the time the deposition films 10 deposited on the rear side surface of the top plate 11 begin to peel after the cumulative number of treatment sheets of wafers 7 increases to a large number. Next, the top plate 11 is lowered down to a position where the top plate is rotatable and thereafter, the top plate is rotated 180° to replace the stained surface and the clean surface. The top plate 11 is thereafter moved upward and returned to its home position. As a result, the intervals of the conventional wet cleaning to be executed by opening the chamber to the atm. are made double-fold and the efficiency of the product production is extremely improved.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-232086

(43) 公開日 平成8年(1996)9月10日

(51) Int.Cl. <sup>6</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
C 2 3 F 4/00			C 2 3 F 4/00	D
				G
H 0 1 L 21/3065		9216-2G	H 0 5 H 1/46	C
H 0 5 H 1/46			H 0 1 L 21/302	B
				N

審査請求 未請求 請求項の数5 OL (全6頁)

(21) 出願番号 特願平7-37441

(22) 出願日 平成7年(1995)2月24日

(71) 出願人 000006013

三菱電機株式会社

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号

(72) 発明者 塩澤 謙一郎

伊丹市瑞原4丁目1番地 三菱電機株式会  
社ユー・エル・エス・アイ開発研究所内

(72) 発明者 荻野 賢

伊丹市瑞原4丁目1番地 三菱電機株式会  
社ユー・エル・エス・アイ開発研究所内

(74) 代理人 弁理士 大岩 増雄

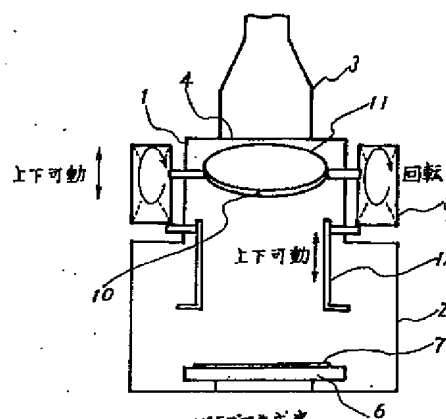
(54) 【発明の名称】 ECRエッチング装置

(57) 【要約】

【目的】 製品の歩留まり低下をもたらす異物落下の原因となる汚れた天板の交換が容易なECRエッチング装置を得ることを目的とする。

【構成】 ウエハ7の累積処理枚数が多数になり、天板11の下側表面に堆積したデポジション膜10が剥がれ出す時期になると、天板11を回転させるための空間を作るため、インナーベルジャー12を下方方向に移動させる。次に、天板11を回転可能な位置まで下げてから180度回転させ、汚れた面と清浄な面とを入れ換える。その後、天板11を上方に移動させ、元の位置に戻す。

【効果】 チャンバーを大気解放して行う従来のウェットクリーニングの間隔を倍にすることができ、製品製造の効率が非常に良くなる。



- 1: プラズマ生成室
- 2: 反応室
- 3: 導液管
- 4: 軸
- 5: 電磁コイル
- 6: ステージ
- 7: ウエハ
- 11: 回転式天板
- 12: 可動式インナーベルジャー

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 内部を真空中に保つチャンバー、このチャンバー内に磁場を印加する電磁コイル、上記チャンバー内にマイクロ波を導入する窓、この窓の直下に、上下移動および回転自在に設けられた天板、

この天板の真下に設けられたステージ、上記チャンバーの内側に設けられた内釜を備え、上記天板を回転できる位置まで下げ、180度回転後、元の位置に戻すことにより、エッチング処理の反応生成物により汚染された面と、清浄な面とを交換できるよう構成されたことを特徴とするECREッチング装置。

【請求項2】 内釜は、天板を回転させるために必要な空間を作るために上下移動自在に設けられていることを特徴とする請求項1記載のECREッチング装置。

【請求項3】 内部を真空中に保つチャンバー、このチャンバー内に磁場を印加する電磁コイル、上記チャンバー内にマイクロ波を導入する窓、この窓の直下に設置された天板、この天板の真下に設けられたステージ、上記チャンバーに隣接して設けられ、内部に上記天板を搬送するロボットを備えた予備排気室、上記チャンバー内に設置され、上記天板設置位置と上記ロボットの間を上下方向に往復移動する天板搬送アームを備えたことを特徴とするECREッチング装置。

【請求項4】 予備排気室に隣接して、内部に交換用の天板を収納するカセットを備えた別の予備排気室を設けたことを特徴とする請求項3記載のECREッチング装置。

【請求項5】 天板は、チャンバー内に複数枚同時に設置されていることを特徴とする請求項3記載のECREッチング装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】この発明は、ECRE (Electron Cyclotron Resonance) エッチング装置に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】図5は、従来のECREッチング装置を示す略断面図である。図において、1はプラズマ生成室、2は反応室、3は導波管、4はマイクロ波を導入する窓、5は電磁コイル、6はステージ、7はウエハ、8はインナーベルジャー（内釜）、9は天板を示している。

【0003】次に動作について説明する。図に示すように、ECREッチング装置はプラズマ生成室1と反応室2の2段構成になっている。チャンバー内には反応性ガスが導入され、所定の圧力が保たれる。これに、導波管3から窓4を通して導入される2.45GHzのマイクロ波と、電磁コイル5によりチャンバー内に印加された

磁場との働きによって、ECRプラズマが発生する。プラズマは、ステージ6上に設置されたウエハ7に移送され、エッチングが行われる。プラズマ生成室1にはインナーベルジャー8が備えられており、また、マイクロ波導入窓4の直下には、天板9が設けられている。ここで、製品となるウエハを多数処理すると、反応生成物は排気されずにプラズマ生成室1や反応室2の内壁、インナーベルジャー8の表面、天板9の下側等にデポジション膜10となって堆積する。このデポジション膜10は、膜厚が増加し、ある厚さ以上になるとストレスによりクラックが入り、ついには剥がれて異物となってウエハ7上に落下する。この異物は、位置的にウエハの直上にある天板9から供給されることが最も多い。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】このような異物は、製品処理中に発生し、ウエハ7上に落下した場合には、エッチングマスクとなり、欠陥パターンを形成してしまう。また、処理中でない場合でも、ステージ6上に異物が堆積した場合、ウエハ7とステージ6の間の熱伝導が悪くなる結果、ウエハの冷却効果が悪くなり、フォトレジストが焼けを起こすことが頻繁にある。いずれの場合にも、製品の歩留まりを大きく低下させるという問題があった。また、異物の落下を防ぐ方法として、デポジション膜10が剥がれる前に定期的にチャンバーを開けて、天板9のウエットクリーニングを行ったり、あるいは、新しい天板に交換したりしていたが、この従来の方法では、チャンバーをその都度大気解放して、チャンバー内パーツを取り出さなければならないため、クリーニング時間が大幅に長くなり、製品を製造する上で、大変効率が悪くという問題があった。

【0005】この発明は、上記のような問題点を解消するためになされたもので、製品の歩留まり低下をもたらす異物落下の最大の原因となる汚れた天板の交換方法に関するものであり、従来のチャンバー内の定期的なクリーニングの頻度を減らし、製品製造の効率を向上させることを目的とする。

## 【0006】

【課題を解決するための手段】この発明に係わるECREッチング装置は、内部を真空中に保つチャンバーと、チャンバー内に磁場を印加する電磁コイルと、チャンバー内にマイクロ波を導入する窓と、窓の直下に上下移動および回転自在に設けられた天板と、天板の真下に設けられたステージと、チャンバーの内側に設けられた内釜を備えたものである。また、内釜は、天板を回転させるために必要な空間を作るために上下移動自在に設けられているものである。

【0007】また、内部を真空中に保つチャンバーと、チャンバー内に磁場を印加する電磁コイルと、チャンバー内にマイクロ波を導入する窓と、窓の直下に設置された天板と、天板の真下に設けられたステージと、チャンバ

一に隣接して設けられ内部に天板を搬送するロボットを備えた予備排気室と、チャンバー内に設置され、天板設置位置とロボットの間を上下方向に往復移動する天板搬送アームを備えたものである。また、予備排気室に隣接して、内部に交換用の天板を収納するカセットを備えた別の予備排気室を設けたものである。また、天板は、チャンバー内に複数枚同時に設置されているものである。

#### 【0008】

【作用】この発明におけるECREッチング装置は、エッチング処理の反応生成物により天板下側表面が汚染されると、天板を回転できる位置にまで下げ、180度回転させた後、元の位置に戻すことにより、チャンバー内を大気解放することなく、天板の汚染された面と清浄な面とを交換できる。また、天板を回転させる際に、内釜を下方向へ移動させ、天板を回転させるために必要な空間を作り、天板回転後、内釜を元の位置に戻す。

【0009】また、エッチング処理の反応生成物により天板下側表面が汚染されると、チャンバー内に設けられた天板搬送アームが、汚れた天板を乗せて天板設置位置から予備排気室内に備えられたロボットの位置まで下方に移動し、次にロボットが天板搬送アームより天板を受け取り、予備排気室を経て、天板をチャンバー外部に搬出する。清浄な天板をチャンバー内に設置する際には、まず清浄な天板をロボットにより予備排気室を経てチャンバー内部に搬入し、天板搬送アームがこれを受け取り、上方向に移動して天板設置位置に天板を設置する。また、別の予備排気室内に交換用の天板を収納するカセットを備えているので、複数枚の清浄な天板をカセット内に収納しておくことができ、チャンバーを大気に解放する頻度を少なくできる。また、天板をチャンバー内に複数枚同時に設置することができるので、チャンバーを大気に解放する頻度を少なくできる。

#### 【0010】

##### 【実施例】

実施例1. 以下、この発明の一実施例を図について説明する。図1は、この発明の実施例1であるECREッチング装置を示す略断面図である。図中、従来例と同一部分については同一記号を付し、説明を省略する。図において、11は上下可動式で且つ回転可能な天板、12は上下可動式のインナーベルジャー（内釜）である。本実施例では、製品となるウエハ7の累積処理枚数が多数になり、天板11の下側表面に堆積したデポジション膜10が剥がれ出す時期になると、まず、天板を回転させるための空間を作るため、インナーベルジャー12を下方向に移動させる。次に、天板11を回転可能な位置まで下げてから180度回転させ、デポジション膜10が堆積して汚れた面と、プラズマにさらされていなかった清浄な面とを入れ替える。その後、天板11を上方向に移動させ、元の位置に戻す。

【0011】この結果、天板からの異物の剥がれを防止

することができ、従来のウエットクリーニングの間隔を倍にすることができ、製品製造の効率が非常に良くなる。なお、天板11に堆積したデポジション膜10が剥がれ出す時期は、チャンバー内異物数の定期的な点検により、異物数が増加する時期を目安にして決めることができる。

【0012】実施例2. 図2は、この発明の実施例2を示すECREッチング装置の略断面図である。図において、13は、天板9を4点支持で搬送する細い棒状のリフター（天板搬送アーム）、14は天板9をチャンバー外部へ搬送するためのロボット、15はロボット14を内部に備えたロードロック、16はチャンバーとロードロック15との間の仕切り、17はロードロック15を大気に解放する扉である。ロードロック15には真空排気装置（図示せず）が接続されており、短時間で所定の圧力にすることができる。また、本ECREッチング装置には、ウエハ7をチャンバー内に搬入するためのロードロック（図示せず）が別に設けられている。

【0013】ウエハの累積処理枚数が多数になり、天板の下側表面に堆積したデポジション膜10が剥がれ出す時期になると、リフター13により汚れた天板9を天板設置位置より下方向へ搬送する。次に、真空排気装置により所定の圧力が保たれているロードロック15とチャンバーとの仕切り16を開け、ロボット14がチャンバー内の汚れた天板9をリフター13より受け取り、ロードロック14に搬出する。その後、仕切り16を開めて、チャンバー内を密閉状態にしてから扉17を開け、ロードロック15を大気に解放し、汚れた天板9を取り出し、ウエットクリーニングするかまたは新しい天板に交換する。清浄な天板をチャンバー内に戻す場合には、上記と逆の手順で、ロードロック15を通してチャンバー内に天板を戻す。以上のように、本実施例によれば、チャンバーを大気に解放することなく、異物の最大の原因である天板を効率的に交換、洗浄できる。

【0014】実施例3. 図3は、この発明の実施例3を示すECREッチング装置の略断面図である。図において、18は交換用の天板を複数枚収納できるカセットを備えたロードロック、19はロードロック15とロードロック18との間の仕切りである。ロードロック15には真空排気装置（図示せず）が接続されており、短時間で所定の圧力にすることができる。また、本ECREッチング装置には、ウエハ7をチャンバー内に搬入するためのロードロック（図示せず）が別に設けられている。

【0015】まず、ロードロック18内に備えられたカセットに、清浄な天板9を複数枚セットしておく。このカセットには、汚れた天板を収納するためのスペースも確保されている。チャンバー内で、ウエハの累積処理枚数が多数になり、天板9の下側表面に堆積したデポジション膜10が剥がれ出す時期になると、リフター13により汚れた天板9を天板設置位置より下方向へ搬送す

る。次に、真空排気装置により所定の圧力が保たれているロードロック 15 とチャンバーとの仕切り 16 を開け、ロボット 14 がチャンバー内の汚れた天板 9 をリフター 13 より受け取り、ロードロック 15 へ搬出する。その後、仕切り 16 を閉めて、チャンバー内を密閉状態にしてからロードロック 18 へ通じる仕切り 19 を開け、汚れた天板 9 をロボット 14 により、ロードロック 18 内のカセットの所定の位置へ収納する。

【0016】次に、ロードロック 18 に備えられたカセット内の清浄な天板をロボット 14 によりロードロック 15 に搬入し、仕切り 19 を閉める。真空排気装置によりロードロック 15 を所定の圧力にしてから仕切り 16 を開け、ロボット 14 により清浄な天板をチャンバー内に搬入し、これをリフター 13 が受け取り上方向へ搬送し、天板設置位置に設置する。また、カセット内の清浄な天板が無くなった場合には、ロードロック 18 のみを開けて、清浄な天板の入った新しいカセットと交換すれば良い。以上のように、本実施例によれば、チャンバーを大気に解放することなく、天板の交換が行えるので、ウエットクリーニングの間隔を大幅に延ばすことができる。

【0017】実施例 4. 図 4 は、この発明の実施例 4 を示す ECR エッチング装置の略断面図である。図に示すように、本実施例では、チャンバー内の天板 9 が 5～6 枚重なった構造になっており、チャンバーに隣接したロードロック 15 内のロボット 14 によって、天板 9 を下から順番に外部に搬出することができる。ロードロック 15 には真空排気装置（図示せず）が接続されており、短時間で所定の圧力にすることができる。また、本 ECR エッチング装置には、ウエハ 7 をチャンバー内に搬入するためのロードロック（図示せず）が別に設けられている。

【0018】ウエハの累積処理枚数が多数になり、天板の下側表面に堆積したデポジション膜 10 が剥がれ出す時期になると、リフター 13 によりチャンバー内の一番下側の汚れた天板 9 を天板設置位置より下方向へ搬送する。次に、真空排気装置により所定の圧力が保たれているロードロック 15 とチャンバーとの仕切り 16 を開け、ロボット 14 がチャンバー内の汚れた天板 9 をリフター 13 より受け取り、ロードロック 15 へ搬出する。その後、仕切り 16 を閉めて、チャンバー内を密閉状態

にしてからロードロック 18 へ通じる仕切り 19 を開け、汚れた天板 9 をロードロック 18 へ搬出し、外部へ取り出すことができる。この方法によれば、チャンバーを大気に解放することなく、異物の最大の原因である汚れた天板 9 をチャンバー外へ取り出すことができる。チャンバー内の天板の最後の一枚を交換する時に初めてチャンバーを大気解放して、チャンバー内のウエットクリーニングを行い、同時に洗浄済みの天板 5～6 枚をチャンバー内にセットすれば、従来のウエットクリーニング間隔を 5～6 倍に延ばすことができる。

【0019】

【発明の効果】以上のように、この発明によれば、天板をチャンバー内で回転させて両面使用することができるので、チャンバー内あるいは天板の定期的なクリーニングの間隔を従来の倍に延ばすことができ、製品製造の効率が良い ECR エッチング装置が得られる。

【0020】また、予備排気室に備えられたロボットにより、チャンバーを大気に解放せずに汚れた天板を交換することができるので、チャンバーを大気解放して行う従来の定期的な天板のウエットクリーニングの間隔を大幅に延ばすことができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 この発明の実施例 1 を示す ECR エッチング装置の略断面図である。

【図 2】 この発明の実施例 2 を示す ECR エッチング装置の略断面図である。

【図 3】 この発明の実施例 3 を示す ECR エッチング装置の略断面図である。

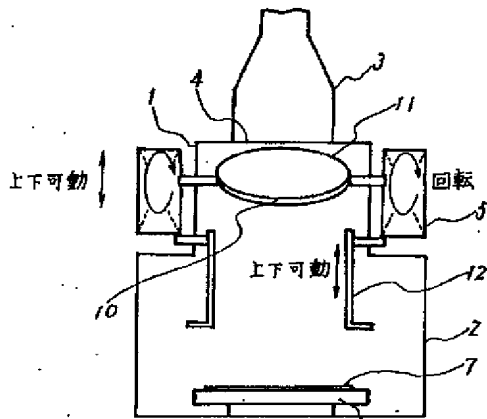
【図 4】 この発明の実施例 4 を示す ECR エッチング装置の略断面図である。

【図 5】 従来の ECR エッチング装置を示す略断面図である。

【符号の説明】

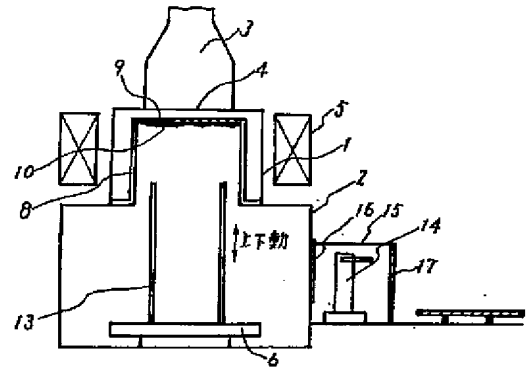
1 プラズマ生成室、2 反応室、3 導波管、4 窓、5 電磁コイル、6 ステージ、7 ウエハ、8 インナーベルジャー、9 天板、10 デポジション膜、11 回転式天板、12 可動式インナーベルジャー、13 リフター、14 ロボット、15 ロードロック、16 仕切り、17 扉、18 ロードロック、19 仕切り。

【図1】

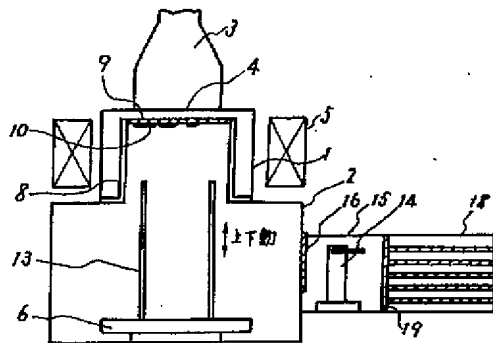


- 1: プラズマ生成室  
 2: 反応室  
 3: 導液管  
 4: 窓  
 5: 電磁コイル  
 6: ステージ  
 7: ウエハ  
 11: 回転式天板  
 12: 可動式インナベルジャー

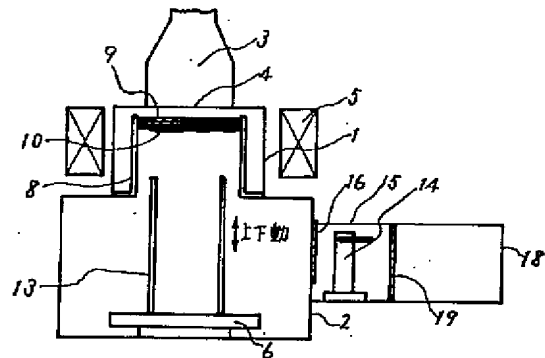
【図2】



【図3】



【図4】



【図5】

